

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-170957

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

G02B 5/00

G02F 1/1333

G02F 1/1335

(21)Application number : 08-333794

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.12.1996

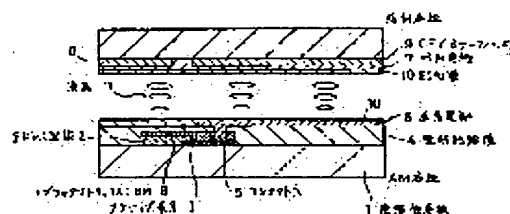
(72)Inventor : TAMURA TATSUHIKO
TSUBOI NOBUYUKI

(54) ACTIVE MATRIX SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND THIS MANUFACTURE, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the numerical aperture in a relatively simple constitution, to suppress the reflection of an address wire of an AM(active matrix) substrate, and to actualize excellent display performance with good visibility at a low cost.

SOLUTION: An address wire 2 and an active element 3 are formed on an insulating substrate 1 such as a glass substrate, an insulating layer pattern (BM) 8 made of light-shielding resin is provided in the matrix in terms of self-matching for the address wire 2 and active element 3, and a transparent insulating film 4 is formed covering the surface of the insulating substrate 1; and a pixel electrode 6 is provided on the transparent insulating film 4 through a contact hole 5 for connection with the active element 3, thereby constituting the AM substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application**No. 170957-1998 (Tokukaihei 10-170957)****A. Relevance of the above-identified Document**

This document has relevance to claim 1 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[WHAT IS CLAIMED IS]

[CLAIM 1]

An active matrix substrate for a liquid crystal display device, in which a transparent insulating film is formed on a surface of a substrate having an active element and an address wiring that are disposed in a matrix manner, and a contact hole is provided on the transparent insulating film so as to allow the active element to be connected to a pixel electrode provided so as to coat the contact hole, said active matrix substrate being characterized in that: an insulating layer pattern made of light shielding resin is formed in a self-aligning manner.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170957

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号
 G 0 2 F 1/136 5 0 0
 G 0 2 B 5/00
 G 0 2 F 1/1333 5 0 5
 1/1335

F I
 G 0 2 F 1/136 5 0 0
 G 0 2 B 5/00 B
 G 0 2 F 1/1333 5 0 5
 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-333794

(22) 出願日 平成8年(1996)12月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田村 達彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 坪井 伸行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

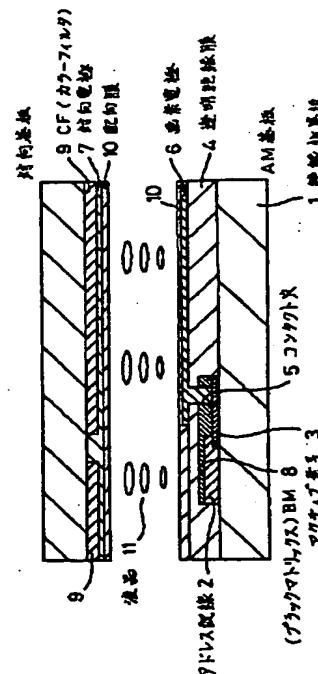
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板およびその基板の製造方法ならびに液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な構成で開口率を改善することができ、しかも、AM基板のアドレス配線の反射が抑制され、視認性の高い良好な表示性能を安価にて実現する。

【解決手段】 ガラス基板等の絶縁性基板1にアドレス配線2とアクティブ素子3とを形成し、このアドレス配線2およびアクティブ素子3に対して遮光性の樹脂製の絶縁層パターン(BM)8を自己整合的にマトリクス状に設け、絶縁性基板1表面を覆うように透明絶縁膜4を形成し、アクティブ素子3と接続するためのコンタクト穴5を介して透明絶縁膜4上に画素電極6を設けることによってAM基板を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクティブ素子およびアドレス配線をマトリックス状に設けてなる基板表面に透明絶縁膜を形成し、この透明絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、かつアクティブ素子と接続するように画素電極を形成した液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板であって、前記アクティブ素子およびアドレス配線に対して遮光性の樹脂製の絶縁層パターンを自己整合的にマトリックス状に設けたことを特徴とする液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板。

【請求項2】 アクティブ素子およびアドレス配線をマトリックス状に設けてなる基板表面に透明絶縁膜を形成し、この透明絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、かつアクティブ素子と接続するように画素電極を形成した液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板の製造方法であって、前記基板の裏面からの露光方式を用いて、前記アクティブ素子およびアドレス配線をマスクとして、遮光性の樹脂製の絶縁層パターンを自己整合的にマトリックス状に形成したことを特徴とする液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板の製造方法。

【請求項3】 アクティブ素子およびアドレス配線をマトリックス状に設けてなる基板表面に透明絶縁膜が形成され、この透明絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴が形成され、このコンタクト穴を被覆し、かつアクティブ素子と接続するように画素電極が形成され、さらに前記アクティブ素子およびアドレス配線に対して遮光性の樹脂製の絶縁層パターンが自己整合的にマトリックス状に設けられたアクティブマトリックス基板を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 アクティブ素子およびアドレス配線をマトリックス状に設けてなる基板表面に透明絶縁膜を形成し、この透明絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、かつアクティブ素子と接続するように画素電極を形成した液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板であって、前記アクティブ素子およびアドレス配線に対して遮光性の樹脂製の絶縁層パターンを自己整合的にマトリックス状に設け、さらに前記画素電極の下部の前記透明絶縁膜に、各表示画素ごとに赤、緑、青のカラーフィルタ膜を自己整合的に設けたことを特徴とする液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板。

【請求項5】 アクティブ素子およびアドレス配線をマトリックス状に設けてなる基板表面に透明絶縁膜を形成し、この透明絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、かつアクティブ素子と接続するように画素電極を形成した液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板の製造方法であって、前記基板の裏面から露光方式を用いてア

クティブ素子およびアドレス配線をマスクとして遮光性の樹脂製の絶縁層パターンを自己整合的にマトリックス状に形成し、さらに前記画素電極の下部の前記透明絶縁膜に、各表示画素ごとに赤、緑、青のカラーフィルタ膜を前記基板の裏面から露光方式を用いてブラックマトリックスパターンを自己整合的に形成したことを特徴とする液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板の製造方法。

【請求項6】 アクティブ素子およびアドレス配線をマトリックス状に設けてなる基板表面に透明絶縁膜が形成され、この透明絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴が形成され、このコンタクト穴を被覆し、かつアクティブ素子と接続するように画素電極が形成され、前記アクティブ素子およびアドレス配線に対して遮光性の樹脂製の絶縁層パターンを自己整合的にマトリックス状に設け、さらに前記画素電極の下部の前記透明絶縁膜に、各表示画素ごとに赤、緑、青のカラーフィルタ膜を自己整合的に設けたアクティブマトリックス基板を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示画素ごとにアクティブ素子を備えたアクティブマトリックス(以下、AMという)基板の表面を平坦化するように設けた透明絶縁膜を介して、アクティブ素子と画素電極とを接続したAM基板、およびそのAM基板の製造方法、ならびにそのAM基板を具備する液晶表示装置(以下、LCDという)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、LCDは大型化および高精細度化が急速に進展し、すでに10インチ以上の画面サイズを有するようなディスプレイが商品化されている。AM基板を具備した構成のLCDは、表示画素ごとに設けられたアクティブ素子を制御することにより画素電極の電位を制御し、液晶の光学特性を変化させることによって、所望の画像を表示させている。

【0003】現在、一般的に採用されているアドレス線と画素電極とが同一平面上に存在するような構成のものでは、高精細度化に伴って表示画素の面積が小さくなるため、アドレス配線およびアクティブ素子の領域が相対的に大きくなるばかりではなく、アドレス線と画素電極との短絡を回避するために一定の距離にて分離する必要があり、このため表示画素の有効面積比率である画素開口率(以下、開口率という)がさらに低下して、表示輝度を低下させることになる。

【0004】アドレス配線とアクティブ素子はAM基板において欠くことのできない構成要素であるが、上述のように分離するための領域は、AM基板における本来の機能からは不要なものである。この分離領域を低減するために、アクティブ素子およびアドレス配線を形成した

10

20

30

40

50

後、透明絶縁膜を介して最上層に画素電極を設けるようにしたLCDが提案されている(例えば、特開昭63-279228号公報参照)。

【0005】以下に従来例について図面を参照しながら説明する。

【0006】図3は従来のLCDの表示領域における断面図であり、AM基板は、ガラス基板等の絶縁性基板1にアドレス配線2とアクティブ素子3とが形成され、基板1の表面を覆うように透明絶縁膜4が形成され、アクティブ素子3と接続するためのコンタクト穴5を介して透明絶縁膜4上に画素電極6が設けられた構成であり、LCDとしては、前記AM基板に対向するようにして対向電極7と、ブラックマトリクス8(以下、BMという)と、カラーフィルタ9(以下、CFという)とが形成された構成の対向基板と、AM基板との間に配向膜10を介して液晶11を挟持した構造となっている。

【0007】前記のようなAM基板の構成により、アドレス配線2と画素電極6とは、別の平面に分離され、双方が近接したとしても短絡することがなくなる。また積極的に画素電極6をアドレス配線2にオーバーラップするような構成にすることが可能になり、画素電極6によりアドレス配線2を電氣的に遮蔽することもできるため、アドレス配線2の電界による表示異常も抑制されることになり、上述したような近接配置が可能となることと相俟って、開口率の阻害要因を解消することができ、飛躍的に表示性能の向上が図られることになる。またAM基板表面に有する各種の段差が透明絶縁膜4によって平坦化されるために、段差に起因する表示異常も軽減されることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のAM基板、およびそれを用いたLCDでは、アドレス配線の反射率が高いため(配線を構成するためのTa、Cr、Al等の代表的な金属では反射率は少なくとも50%以上ある)、LCDを構成する場合、マトリクス状にパターン形成されたBMとCFを具備した対向基板を、BMがアドレス配線およびアクティブ素子とに相対するように張り合わせることににより、アドレス配線の反射をBMによって覆い隠す構成となっている。このような場合、アドレス配線を完全に覆い隠すために必要なBM幅は、下記の(数1)で表すことができる。

【0009】

【数1】BM幅=アドレス配線幅+セル組立精度×2

なお、ここでセル組立精度とはAM基板と対向基板の物理的な貼り合わせの位置精度と定義している。

【0010】このため開口率に影響を与える要因の1つとして、このセル組立精度が重要となる。アドレス配線幅は、現在、LCD生産に使用されている露光機の精度から制約されており、最小寸法としても実用的には5μm以上の場合が多い。それに対して、セル組立精度は一

般的には±5~10μm程度(線幅として見た場合、10~20μm相当となる)であるため、現実にはBM幅の設定にはセル組立精度がほぼ支配的な要因となってしまう。

【0011】このため、開口率を大幅に低下させてしまうことになり、AM基板の設計において、アドレス配線およびアクティブ素子の最小化を図り、AM基板における開口率を大幅に改善した効果をほとんど相殺させてしまうことになる。

【0012】この問題を解決するために、セル組立精度を改善する必要がある。しかしながら、LCDに一般的に使用される大型のガラス基板(AM基板および対向基板)の2枚は、異なる種々の薄膜プロセスを経過して作製されており、基板の反り、熱膨張率等に微妙な差異があり、このように異なる2枚の基板を高精度に貼り合わせることは極めて難しい。そのため開口率がセル組立精度に影響されないような改善方法が必要となる。

【0013】また、対向基板にはBMおよびCFが設けられているが、これらを形成するにはAM基板とほぼ同様な薄膜プロセスが必要になる。この薄膜プロセスには高価な生産設備(例えばフォトリソグラフィーに必要な露光装置や塗布・現像装置等)が必要であるため、対向基板は非常に高価な部材となる。したがって、近年のLCDの低価格化の傾向に対して、主要なコスト要因である対向基板をいかにコストダウンさせるかが、低価格化を実現させるための重要な問題となる。

【0014】この問題を解決するために、対向基板の超大型基板を用いて多面取りによるコストダウンの取り組みがなされているが、超大型化に伴って対向基板のBMおよびCFパターンの高精度化が困難になる傾向にあるため、開口率を大幅に改善するために高精度に作成されたAM基板との整合性が悪くなり、結果的には開口率を低下させてしまう。

【0015】また、作成プロセスの改善によるコストダウンの取り組みも行われているが、対向基板の高性能化(BMおよびCFのパターン精度の向上、CFの色純度向上等)と低コスト化とを両立させる方式は、未だに実用レベルには達していない。

【0016】本発明は、前記従来の問題点を鑑みてなされたものであり、BMおよびCFパターンをAM基板作成時のパターン合わせ精度やセル組立精度に影響されことなく形成することができ、比較的簡単な構成で開口率を改善することができるだけでなく、AM基板のアドレス配線の反射が抑制されるとともに、従来の高価な対向基板を用いる必要をなくすることができ、視認性の高い良好な表示性能を安価に実現することができるLCD用のAM基板およびその製造方法ならびにLCDを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、アクティブ素子およびアドレス配線に対

して遮光性の樹脂製の絶縁層パターンを自己整合的にマトリックス状に設け、また表示電極下部の透明絶縁膜に各表示画素ごとにR(赤)、G(緑)、B(青)のCFをも自己整合的に設けるものであり、このような構成により、合わせ精度に拘束されことなくBMを形成することができることから、開口率を大幅に改善することができ、アドレス配線の反射を完全に抑制することによってアドレス配線の反射光による表示コントラスト比の低下がなく、かつBM面積が縮小されることによってBM部の黒色の混在が低減されるため、各色の色純度視認性が大幅

に改善されて極めて高い表示性能が得られる。
【0018】また、CFもAM基板側に形成されることから、対向基板のコストを大幅に低減することができ、高性能な表示性能を有するLCDを安価に実現することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示装置用のアクティブマトリックス基板およびその基板の製造方法ならびに液晶表示装置の好適な実施形態について図面に基いて説明する。なお、以下において、図3に基づいて説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0020】図1は本発明の第1実施形態を説明するためのLCDの表示領域における断面図であり、同図において、ガラス基板等の絶縁性基板1にアドレス配線2とアクティブ素子3とを形成し、このアドレス配線2およびアクティブ素子3に対して遮光性かつ絶縁性の樹脂製層パターン(BM)8を自己整合的にマトリックス状に設け、その後、絶縁性基板1表面を覆うように透明絶縁膜4を形成し、アクティブ素子3と接続するためのコンタ

クト穴5を介して透明絶縁膜4上に画素電極6を設けることでAM基板が構成されている。そして、LCDは、前記AM基板に対向するように対向電極7とCF9が形成された対向基板と、AM基板との間に配向膜10を介して液晶11を挟持した構造となっている。
【0021】BM8を自己整合的にマトリックス状に形成する方法の一例としては、BM用の遮光性の樹脂を絶縁性基板1の表面に塗布し、次にパターン形成用のポジ型フォトリソを同様に塗布した後、絶縁性基板1の裏面側からアドレス配線2およびアクティブ素子3をマスクとして前記BM用の樹脂を透過する波長の光にて露光した後、現像処理を行う。ポジ型フォトリソであることから露光された部分は現像液に溶解するため、マスクとなったアドレス配線2とアクティブ素子3上には相似のフォトリソパターンが形成される。このフォトリソパターンをマスクとして前記BM用の樹脂を加工することによって、アドレス配線2とアクティブ素子3に対して自己整合的にBMパターンが形成されることになる。

【0022】なお、前記例ではポジ型フォトリソを

用いた例で説明したが、これに制約されるものではない。BM用の遮光性樹脂がポジ型の感光性樹脂の場合でも同様な効果が得られる。

【0023】また、前記例ではアクティブ素子3と画素電極6と接続するためのコンタクト穴5の形成に関しては透明絶縁膜4のパターン加工時に前記BM用の樹脂をも同時に加工することによってなされるが、この方法に制約されるものではない。裏面からの露光方式だけでなく、基板表面からの露光方式を付加して、所望の部分を露光することにより、コンタクト穴5の形成予定部分から前記BM用の樹脂を予め除去することもできる。

【0024】上記のようなAM基板の構成により、BM8がAM基板側に形成されることになり、セル組立精度の影響を低減させることができ、かつBM形成において通常のAM基板作成時のパターン合わせ精度(一般的には $\pm 1.0\mu\text{m}$ 以下)の制約も受けないことから、必要最小限のBMパターンを形成することができるため、開口率を大幅に改善することができる。また、アドレス配線2の反射を完全に抑制することができるために、アドレス配線2の反射光による表示コントラスト比の低下がない、視認性の極めて高い表示性能が得られる。

【0025】図2は本発明の第2実施形態を説明するためのLCDの表示領域における断面図であり、同図において、AM基板は、ガラス基板等の絶縁性基板1にアドレス配線2とアクティブ素子3とが形成され、このアドレス配線2およびアクティブ素子3に対して遮光性の樹脂製によるBM8が自己整合的にマトリックス状に設けられ、各表示画素ごとに前記BMパターンと自己整合的にR、G、BのCF9が設けられ、その後、絶縁性基板1の表面を覆うように透明絶縁膜4が形成され、アクティブ素子3と接続するためのコンタクト穴5を介して透明絶縁膜4上に画素電極6が設けられたものであり、LCDは、前記AM基板に対向する対向電極7のみが形成された対向基板と、AM基板との間に配向膜10を介して液晶11を挟持した構造となっている。

【0026】BM8を自己整合的にマトリックス状に形成する方法は、前記第1実施形態にて説明した方法と同様であり、ここでは詳細な説明は省略し、CF9の自己整合的な形成方法に関して説明する。

【0027】BM8の形成が完了したAM基板に対して、R、G、Bのうち種類のCF用樹脂を塗布し、次にパターン形成用のネガ型のフォトリソを塗布した後、必要な表示画素部のみを開口した露光用マスクを用い、絶縁性基板1の裏面から露光・現像する。ネガ型フォトリソであることから露光された部分は現像液に不溶のため、必要な表示画素部の開口部だけにレジストパターンは形成される。このフォトリソパターンをマスクとして前記CF用の樹脂を加工すると、BMパターンに対して自己整合的にCFパターンが形成される。その後、順次、残りの2種類のCF用樹脂を同様の製造

方法によって形成することによって、R、G、BすべてがBMパターンに対して自己整合的に形成されることになる。

【0028】第2実施形態では、ネガ型フォトリソストを用いた例で説明したが、これに制約されるものではなく、化学増幅型ネガレジストやCF用樹脂がネガ型感光性樹脂等の場合でも同様な効果が得られる。

【0029】このような構成によって、前記第1実施形態と同様に、大幅に開口率の改善とアドレス配線の反射光による表示コントラスト比の低下のない、視認性の極めて高い表示性能が得られるばかりではなく、本実施形態では、従来において対向基板側に設けられていたBMおよびCFがAM基板側に形成されるために、セル組立精度の影響をまったく受けることがなくなり、開口率は、AM基板の精度(線幅や合わせ精度等)によって決定されることになるため、より一層改善されることになる。

【0030】また、セル組立精度の影響がなくなることから、従来ではセル組立の際に用いられている高価な貼り合わせ装置も不要になるばかりではなく、精度不良の問題もなくなることから、セル工程の歩留まりも大幅に改善する。さらに、対向基板が対向電極のみを有することになり、従来では高価であったCF付き対向基板のコストを大幅に低減することができることから、高性能な表示性能を有するLCDを安価に実現できることになる。

【0031】

*

*【発明の効果】以上説明したように、本発明のLCD用のアクティブマトリックス基板およびその基板の製造方法ならびにLCDによれば、比較的簡易な構成によって、セル組立精度の影響を受け難いLCDを構成することができ、表示性能の中で最も重要な要素である輝度に影響を与える開口率を大幅に改善することができる。しかもBM幅が大幅に縮小されることにより、BM部の黒色の混在比率が低減されるために各色の色純度が改善され、表示輝度の向上と相俟って極めて良好な表示品位を得ることができるとともに、セル組立精度工程の歩留まりが向上し、さらに対向基板のコストを大幅に低減することができることから、高性能な表示性能を有するLCDを安価に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明するためのLCDの表示領域における断面図である。

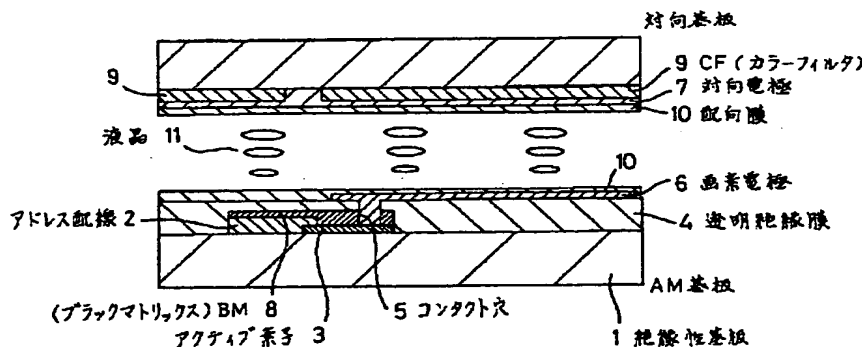
【図2】本発明の第2実施形態を説明するためのLCDの表示領域における断面図である。

【図3】従来のLCDの表示領域における断面図である。

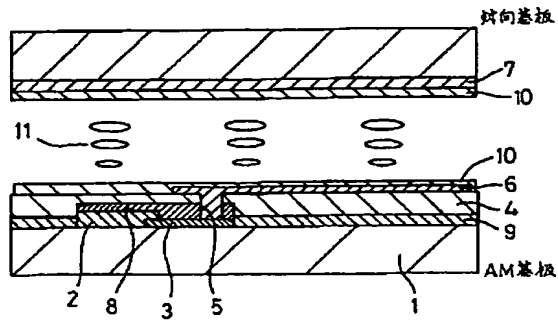
【符号の説明】

1…絶縁性基板、 2…アドレス配線、 3…アクティブ素子、 4…透明絶縁膜、 5…コンタクト穴、 6…画素電極、 7…対向電極、 8…ブラックマトリックス(BM)、 9…カラーフィルタ(CF)、 10…配向膜、 11…液晶。

【図1】



【図2】



【図3】

